

А. А. ЕВСЕЕВА

Алтайский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства»,
Алматы, Казахстан

ЕВРОПЕЙСКАЯ РАМОЧНАЯ ВОДНАЯ ДИРЕКТИВА И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ КАЧЕСТВО ВОДНЫХ РЕСУРСОВ БАССЕЙНА ВЕРХНЕГО ЕРТИСА

Мақалада су ресурстарының экологиялық жағдайын бағалау заманауи әдіс тәсілдерде қарастырылады және апробация, бейімделу мен Жоғарғы Ертіс бассейніндегі Еуропалық Шеңберлік Су Директивасының кейбір принциптерінің нәтижелері сипатталады.

Описаны современные подходы в области оценки экологического состояния водных ресурсов, представлены результаты апробации, адаптации и внедрения некоторых принципов Европейской рамочной водной директивы применительно к водотокам бассейна Верхнего Ертиса.

The article describes the modern approaches in evaluation of the ecological state of water resources, presents the results of testing, adaptation and adoption of some principles of the European Water Framework Directive in relation to the waterstreams of the Upper basin of the Ertis.

Основная цель статьи – ознакомить специалистов, занимающихся мониторингом и проблемами качества поверхностных вод, с одним из современных подходов биоиндикации – системой эталонных створов, представить результаты апробации, адаптации и внедрения некоторых принципов Европейской рамочной водной директивы применительно к водотокам бассейна Верхнего Ертиса.

Река Ертис является трансграничным водотоком, берущим начало на территории Китайской Народной Республики (КНР) (так называемый Кара Ертис), протекающим по территории Казахстана и впадающим в р. Обь на территории Российской Федерации. Верхне-Ертисский водный бассейн является одним из четырех крупных рыбохозяйственных бассейнов Республики Казахстан.

В бассейне Верхнего Ертиса выделяются четыре основных орографических района: Западный Алтай, Южный Алтай, Сауыро-Тарбагатайский и Калбинский хребет; между последними заключена обширная Жайсанская котловина с оз. Жайсан [1]. Горные барьеры обуславливают различные ороклиматические эффекты, что проявляется в разнообразных формах рельефа, климате, стоке, почвах, растительности и животном мире. Характер гидрографической сети находится в тесной связи с орографическими и климатическими условиями [2].

Ертис с его многоводными правобережными притоками – Буктырмой, Ульбой и Обой занимает центральное место в гидрографической сети Восточного Казахстана. Бассейны последних охватывают территорию Западного Алтая. Реки Южного Алтая менее водоносны. Наиболее крупные из них – Каба, Алкабек, Калжыр, Куршим, Нарым. Еще менее водоносны все левобережные притоки Ертиса – Кендирлик, Уйдене, Бокен, Кызылсу, Шар и Шаган [1].

В последние годы остро стоит вопрос оптимизации гидрологического режима водоемов бассейна с целью увеличения их продуктивности по рыбе и другим гидробионтам, сохранения биоразнообразия. КНР регулировала сток р. Кара Ертис в верхнем течении, из-за чего гидрологический режим реки и ее водность, а как следствие и гидрохимический режим, претерпели изменения [3].

В силу исторически и экологически сложившихся обстоятельств р. Ертис и ее притоки интенсивно используются для хозяйственного и питьевого водообеспечения, а также сброса в них различных промышленных и коммунальных стоков. Восточный Казахстан – это центр цветной металлургии, горнодобывающей промышленности, тепло- и гидроэнергетики, которые вносят негативный вклад в общую экологическую картину состояния региона [4, 5].

Основные источники загрязнения поверхностных и подземных вод связаны с деятельностью горнодобывающих и горно-обогатительных предприятий, в первую очередь это

брошенные и не выведенные из эксплуатации рудники и шахты, обнаженные поверхности горных выработок, отвалы, хвостохранилища и продуктохранилища обогатительных фабрик, отвалы продукты и промышленные стоки металлургических, химико-металлургических, химических, теплоэнергетических и машиностроительных предприятий. Загрязнение коммунально-бытовыми стоками связано с недостаточной мощностью очистных сооружений в Усть-Каменогорске, Семипалатинске, а также в других городах и поселках [6].

Для вод Ертысского бассейна характерна кадмиево-молибденовая специализация. Геохимическая структура воды Ертысского бассейна имеет вид: $Zn > Cu > Mn > Pb > Mo > Cr > Cd > Co$. Донным отложениям поверхностных вод Ертысского бассейна свойственна кадмиево-свинцовая специализация. Геохимическая структура донных отложений поверхностных вод Ертысского бассейна имеет вид: $Zn > Mn > Pb > Cu > Cr > Co > Cd > Mo$ [5, 7]. Таким образом, универсальными элементами-индикаторами промышленного загрязнения бассейна р. Ертыс являются свинец, цинк, медь, кадмий, марганец, хром.

Промышленное загрязнение сбросами сточных, шахтных и дренажных вод является наиболее существенной проблемой бассейна Верхнего Ертиса. Загрязнение приводит к серьезным изменениям физико-химических свойств воды, отражающихся на состоянии гидробионтов водоема. Это в свою очередь ведет к деградации водных экосистем. Относительно неизменные водотоки сохраняются в основном в предгорьях и горах [2].

Оптимальное управление водными ресурсами может быть обеспечено только при наличии полной, достоверной и своевременной информации о состоянии и тенденциях изменения водных экосистем или их отдельных компонентов. Системой, обеспечивающей все уровни управления необходимой экологической информацией для определения стратегии природопользования и принятия оперативных решений, является мониторинг поверхностных вод. Мониторинг поверхностных вод представляет собой систему проводимых по определенной программе длительных регулярных наблюдений за водными экосистемами, оценку их состояния, анализ и прогноз их изменений под воздействием природных и антропогенных факторов [8].

В настоящее время системы мониторинга поверхностных вод претерпели существенные изменения. Основа этих изменений – существенное возрастание роли биологического контроля, основанного на методах биоиндикации. Биологический контроль – это оценка состояния водных экосистем или их компонентов по характеристикам сообществ гидробионтов.

Основной причиной перехода на биологический контроль является тот факт, что сообщества водных организмов отражают совокупное воздействие факторов среды на состояние водных экосистем и качество поверхностных вод.

Однако физические и химические методы контроля по-прежнему являются важной составляющей единой системы мониторинга поверхностных вод. Система мониторинга базируется на информационных потребностях пользователей. С этой точки зрения гидрохимическая информация в большей степени востребована конкретными водопользователями, а гидробиологическая – управленческими структурами при определении стратегии природопользования и отслеживании эффективности природоохранных мероприятий [9].

Одной из основных задач исследователей-гидробиологов является выбор таких методов и критериев, которые могли бы адекватно отражать уровень антропогенного воздействия на водные объекты. Наибольшую актуальность приобретают исследования, связанные с апробацией и выявлением эффективности на региональном уровне методов рамочной водной директивы ЕС, и сравнение их с индексами, унифицированными для Казахстана.

Европейская рамочная водная директива и экологическое качество водных ресурсов. Европейская рамочная водная директива (Directive of the European Parliament and of the Council establishing a framework for Community action in the field of water policy, далее ВРД/WFD) была принята в 2000 г. Этот документ регламентирует подходы в политике охраны, использования и управления водными ресурсами и призван гармонизировать и унифицировать подходы стран ЕС к управлению водными ресурсами и их охране [10].

Директива устанавливает рамочные требования относительно защиты всех видов вод, включая поверхностные воды суши, транзитные и прибрежные, а также подземные воды. Эти требования заключаются в следующем:

- предотвращение дальнейшего ухудшения, защита и улучшение состояния водных ресурсов;
- стимулирование воспроизводительного использования воды;
- улучшение водных экосистем благодаря действиям и деятельности, которые направлены на постоянное уменьшение сбросов воды, содержащей в себе приоритетные вещества, а также на прекращение сбросов воды, которая включает в себе приоритетно опасные вещества;
- обеспечение постепенного уменьшения загрязнения подземных вод и предотвращения их загрязнения в будущем;
- уменьшение негативного влияния наводнений и засух.

Главной целью ВРД/WFD является предотвращение ухудшения состояния всех поверхностных водных объектов с целью достижения ими “хорошего качества” воды, а не естественного. Там, где хороший уровень качества воды уже существует, его следует поддерживать. Это требование основано на объективной оценке последствий взаимоотношений «человек–природа», основанных на интенсивном использовании природных ресурсов и исключающих вследствие этого возможность их сохранения в естественном состоянии. Однако требования к качеству поверхностных вод должны быть сформулированы так, чтобы с учетом местных условий добиться такого их состояния, когда влияние человека сводится к минимально возможному [8, 9].

Для поверхностных вод «хорошее состояние» определяется «хорошим» экологическим состоянием и «хорошим» химическим состоянием. В свою очередь экологическое состояние определяется элементами биологического качества вместе с гидроморфологическими и физико-химическими элементами. Как ориентир принимаются референционные условия, которые по существу являются условиями “нетронутого” состояния, или состояния “незначительного” влияния человеческой деятельности [11].

Хорошее экологическое состояние того или иного водного объекта будет достигнуто тогда, когда отклонение от референционных условий будет незначительным или отсутствовать вообще. Поскольку основные водотоки бассейна Верхнего Ертиса испытали определенные изменения, то достижение ими хорошего состояния возможно лишь благодаря антропогенному вмешательству – природоохранным мероприятиям.

Водная рамочная директива не является обязательной для внедрения Казахстаном, поскольку он не является членом ЕС. Однако Казахстан входит в Евразийский экономический союз и Шанхайскую организацию сотрудничества. 11 января 2001 г. РК была подписана Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (1992). Казахстан участвует в следующих международных соглашениях, связанных с управлением трансграничными водотоками (касательно рек Кара Ертис и Ертис):

Соглашение между Казахстаном, Кыргызстаном, Узбекистаном, Таджикистаном и Туркменистаном о сотрудничестве в сфере совместного управления использованием и охраной водных ресурсов межгосударственных источников;

Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Республики Казахстан о совместном использовании и охране трансграничных водных объектов;

Соглашение между Правительством Республики Казахстан и Правительством Китайской Народной Республики о сотрудничестве в сфере использования и охраны трансграничных рек;

Соглашение между Министерством сельского хозяйства РК и Министерством водного хозяйства КНР об экстренном уведомлении сторон о стихийных бедствиях на трансграничных реках;

Соглашение между Министерством охраны окружающей среды РК и Министерством водного хозяйства КНР о взаимном обмене гидрологической и гидрохимической информацией (данными) пограничных гидропостов основных трансграничных рек;

Соглашение между Правительством РК и Правительством КНР об охране качества вод трансграничных рек [12].

Методические вопросы внедрения Водной рамочной директивы в Казахстане. Выбор потенциальных эталонных створов на реках различного порядка. В связи с унификацией

подходов к определению экологического качества поверхностных вод в странах ЕС была разработана система его определения путем использования эталонных створов [8].

Основная цель создания сети эталонных створов в бассейне Верхнего Ертиса – установить эталонные значения показателей, по отношению к которым и будет определяться экологическое качество воды на створах, испытывающих антропогенное влияние. Это позволит повысить объективность информации по качеству поверхностных вод, которая является основой эффективного управления водными ресурсами бассейна.

Под речным эталонным створом понимают участок реки, находящийся под минимальным антропогенным воздействием, гидроморфологические, биологические, физическо-химические характеристики которого максимально приближены к исходному (естественному) состоянию.

Эталонные створы в каждом суббассейне Верхнего Ертиса должны быть расположены на реках разного порядка (по принятой гидрологической классификации). Как модельные предлагаются следующие эталонные створы:

участок р. Брекса (Филипповка), расположенный в 7 км выше г. Риддера;

участки рек Ак Оба и Кара Оба, расположенные на территории Западно-Алтайского государственного природного заповедника;

участки рек Белая Берель и Буктырма, расположенные на территории Катон-Карагайского государственного национального природного парка.

Материалы по разработке и апробации выше указанных эталонных створов представлены в ряде публикаций [13–19]. В результате исследования донных сообществ беспозвоночных водотоков бассейна р. Ульби, Буктырма, Оба, в том числе протекающих на территории ООПТ Восточного Казахстана [20–30], создана модель биоценоза «эталонного створа» для средних и малых рек бассейна Верхнего Ертиса. Она содержит более 16 таксонов, включая не менее 3 видов личинок веснянок, не менее 5 видов личинок поденок, не менее 3 видов личинок ручейников. В состав макрозообентоса эталонного створа также входят второстепенные таксоны – личинки двукрылых, пиявки, моллюски, ракообразные, личинки клопов и жуки, олигохеты. Количество и состав второстепенных таксонов могут варьировать.

Модель сообщества зообентоса эталонного створа предназначена для метрологического обеспечения измерений при оценке качества поверхностных вод по показателям зообентоса и контроле погрешности результатов измерений [15]. Модифицированный биотический индекс Вудивисса позволяет более объективно оценивать качество вод при проведении мониторинговых, рекогносцировочных, экспертных работ в бассейне Верхнего Ертиса. При составлении адаптированной расчетной таблицы учтены особенности региональной гидрофауны водотоков ООПТ и показатели «эталонного» створа [13, 16, 17].

Как результат многолетнего мониторинга водотоков импактной зоны и исследований гидробиоценозов водотоков, протекающих на территории ООПТ Восточного Казахстана, разработана и внесена в реестр Казахстана методика выполнения измерений (МВИ) «Воды поверхностные. Оценка качества по показателям макрозообентоса» [31], созданы методические рекомендации «Оценка качества поверхностных вод по показателям макрозообентоса» и «Разработка эталонного створа».

Выбор потенциальных эталонных показателей и их спецификация. Эталонные показатели, которые могут быть использованы для оценки экологического качества вод в бассейне Верхнего Ертиса, разделены на три типа: гидрофизические, гидрохимические и гидробиологические. Последние являются основными для определения экологического состояния водных экосистем. В европейском протоколе STAR указывается, что перечень гидрофизических и гидрохимических показателей должен быть минимален и включать только те из них, которые существенным образом влияют на состояние биоты.

Процесс определения экологического качества воды фактически представляет собой классификацию участков реки на основании определенных показателей с последующим сравнением их метрик. Метрика – это характеристика биоты, которая изменяется некоторым предсказуемым путем с увеличением антропогенной нагрузки. Из данного определения следует, что в качестве метрики могут быть использованы различные показатели, характеризующие состояние отдельных сообществ, входящих в речную биоту.

Основное требование к метрике – низкая вариабельность в пределах нормы (оцениваемая по коэффициенту вариации) и чувствительность к различным нарушениям [10].

Подавляющее большинство стран использует макрозообентос как основу для биоиндикации. При этом основное внимание уделяется применению чувствительных таксонов бентоса, т.е. фактически системы видов-индикаторов и биотических индексов.

Донные беспозвоночные и их сообщества являются чувствительными индикаторами загрязнения биогенными и токсическими веществами, закисления и эвтрофикации водных объектов. Структурные и функциональные характеристики зообентоса являются перспективным элементом системы мониторинга загрязнения поверхностных вод и позволяют определить экологическое состояние и трофический статус водных объектов; оценить качество поверхностных вод как среды обитания организмов; определить совокупный эффект комбинированного действия загрязняющих веществ; локализовать источник загрязнения; установить типы загрязнителей и возникновение вторичного загрязнения вод. Преимущества зообентоса при индикации загрязнения определяются приуроченностью к определённым субстратам, лабильностью при реакции на загрязнение, относительной устойчивостью к паводковому сносу и повышенной мутности воды, чувствительностью к воздействию токсического и теплового загрязнения [32–34].

Сравнительный анализ биоиндикационных показателей, индексов и метрик, предлагаемых для использования при определении качества воды Европейской рамочной водной директивой, ранее был проведен для малых рек лесостепной зоны Высокого Заволжья, относящихся к предгорным водотокам, и в различных створах рек, впадающих в р. Сок: Байтуган, Камышла, Сосновка, а также для малых рек бассейна р. Припять [35–41].

Результаты многолетнего мониторинга водотоков импактной зоны и исследований водотоков, протекающих на территории ООПТ Восточного Казахстана [20–30] в бассейне Верхнего Ертиса, позволяют предложить следующие метрики для оценки экологического качества воды:

1. *Число таксонов зообентоса (S)*. Оно находится для каждой взятой пробы. Для ряда классов (Oligochaeta, Arachnoidea) беспозвоночные до уровня вида не определяются, и класс указывается целиком. Для отряда Diptera (семейства Chironomidae, Simuliidae, Ceratopogonidae, Tipullidae, Dixidae и пр.) определение беспозвоночных до уровня вида также не устанавливаются, и семейство указывается целиком. Следует отметить, что для получения корректных результатов, эта метрика должна определяться с использованием одинакового уровня таксономической идентификации различных групп гидробионтов.

2. *Индекс EPT*. Этот индекс представляет собой сумму числа видов семейств Ephemeroptera, Plecoptera и Trichoptera. Число видов определяется для каждой взятой пробы и затем суммируется.

3. *Индекс BMWP*. Индекс рабочей группы биологического мониторинга (Biological Monitoring Working Party Index, BMWP) разработан Институтом пресноводной экологии (Великобритания) в рамках системы RIVPACS, которая является основой для оценки состояния текущих вод в Великобритании и Австралии.

4. *Индекс ASPT*. Индекс средних значений таксонов (Average Score Per Taxon Index, ASPT) является производным от BMWP и рассчитывается по следующей формуле: $ASPT = BMWP / \text{число обнаруженных таксономических групп в индексе BMWP}$.

5. *Модифицированный биотический индекс Вудивисса TBI (Trent Biotic Index)*.

Расчет индексов BMWP, ASPT, модифицированный TBI производится согласно существующим таблицам [8, 9, 32].

Спецификация эталонных показателей. Спецификация эталонных показателей для последующей оценки экологического статуса речного бассейна фактически представляет собой детальное описание эталонных показателей и методик получения их метрик, а также их сравнение с соответствующими метриками, полученными для аналогичных створов речного бассейна. Это сравнение проводится путем расчета показателя EQI (ecological quality index), который является частным от деления метрики для какого-либо створа на метрику эталонного створа. Главная проблема в использовании этого показателя – пределы его изменения для конкретного качества речных вод [9].

Исследуемый створ к определенному классу чистоты воды относится на основании величины отклонения тестируемого показателя от эталонных условий, т.е. по индексу EQI. Границы между различными классами чистоты воды определяются на основании данных, полученных на эталонных створах.

Величины EQI могут быть использованы для расчета таких эталонных показателей, как число таксонов макробеспозвоночных, а также индексов EPT и TBI, для индексов BMWP и ASPT существует собственная шкала экологического качества вод [8, 9].

Выводы и рекомендации. После принятия Европейским сообществом рамочной водной директивы стало очевидным, что многие ее положения и экологические цели могут быть реализованы только при интегрированном подходе к водным объектам. Одним из таких методов интеграции, который включает гидрологию, гидроморфологию, гидрохимию и гидробиологию, является система эталонных створов.

Европейская рамочная водная директива дала существенный толчок развитию и совершенствованию систем биоиндикации, в частности это относится к процессам интеркалибровки, унификации методов отбора проб, их обработки и последующему анализу.

В течение ряда лет (2006–2015 гг.) применительно к водотокам бассейна Верхнего Ертиса проведен сравнительный анализ биоиндикационных показателей, индексов и метрик, предлагаемых для использования при определении качества воды Европейской рамочной водной директивой, осуществлена модификация биотического индекса Вудивисса с учетом региональных особенностей фауны, разработана сеть эталонных створов.

Бассейн Верхнего Ертиса разнороден по гидрологическим и гидрохимическим показателям. Этот факт должен непременно учитываться при создании сети эталонных створов. Исходя из этого количество таких створов в бассейне, с учетом рек разного порядка, должно быть не меньше 6–8. Наиболее соответствующими участками бассейна могут быть ООПТ (Западно-Алтайский государственный природный заповедник, Катон-Карагайский государственный национальный природный парк), а также верхние течения рек, расположенные в зонах, где антропогенное влияние сведено к минимуму.

В целом подход, основанный на сети эталонных створов, позволит более реалистично оценивать состояние рек в бассейне Верхнего Ертиса. Кроме того, бассейн Верхнего Ертиса можно рассматривать как «полигон» для адаптации казахстанского водного законодательства к законодательству ЕС через внедрение положений Водной рамочной директивы. Этот опыт можно будет распространять на другие речные бассейны Казахстана.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Калачев Н.С., Лаврентьева Л.Д. Водноэнергетический кадастр рек Казахской ССР (потенциальные ресурсы). – Алма-Ата.: Наука, 1965. – 607 с.
- [2] Егорина А.А. Барьерный фактор в развитии природной среды гор. – Барнаул, 2003. – 344 с.
- [3] Отчет о научно-исследовательской работе «Анализ гидрологического режима трансграничных водотоков и определение его влияния на формирование биоресурсов Раздел: Верхне-Иртышский Бассейн, Алтайский филиал НППЦ РК. – Усть-Каменогорск, 2005. – 72 с.
- [4] Панин М.С. Антропогенное загрязнение тяжелыми металлами водосборной площади бассейна реки Иртыш в пределах Республики Казахстан // Экология и рациональное природопользование на рубеже веков. Итоги и перспективы: мат-лы науч. конф. – Томск, 2000. – С. 21–22.
- [5] Панин М.С. Техногенное загрязнение тяжелыми металлами водосборной площади бассейна реки Иртыш // Мат-лы 2-й междунар. конф. «Экология, радиация, здоровье» Семипалатинск. 18 – 22 апреля 1998. – Семипалатинск, 1998. – С.190.
- [6] Панин М.С. Эколого-биогеохимическая оценка техногенных ландшафтов Восточного Казахстана. – Алматы: Изд-во "Эверо", 2000. – 338 с.
- [7] Панин М.С. Тяжелые металлы в воде, донных отложениях р. Иртыш и ее притоках // Химия в интересах устойчивого развития. – 2000. – № 6. – С.845–854.
- [8] Семенченко В.П. Принципы и системы биоиндикации текучих вод. – Мн.: Орех, 2004. – 125 с.
- [9] Семенченко В.П., Тишиков И.Г. Оценка качества воды и мониторинг поверхностных вод в бассейне реки Припять путем создания сети эталонных створов как шаг к внедрению Водной рамочной директивы: Методическое руководство, 2000. – 13 с.
- [10] Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council – Establishing a framework for Community action in the field of water policy. European Commission. Brussels, Belgium, 23 October 2000.

- [11] На пути к внедрению ВРД – совместимых мониторинга и оценки состояния водных объектов. Общие технические требования. Предварительный проект. Ноябрь 2013 года. Пол Бойс и Бернардас Паукштис (в части подземных вод), 2013. – 53 с. Точка доступа: blacksea-riverbasins.net/system/files...Strategies...
- [12] Лекционный курс «Интегрированное управление водными ресурсами». Тема 10. Международное сотрудничество и совершенствование управления трансграничными водными объектами. – Алматы, 2015. Точка доступа: http://unesco.kz/science/2015/iuvr/Presentations_PPT/Theme-01.pptx
- [13] Евсеева А.А. Контроль испытаний качества вод по показателям зообентоса // Водные и экологические проблемы Сибири и Центральной Азии: труды Всероссийской научной конференции с международным участием. В 2 т. – Барнаул, 2014. – Т. II. – С. 143–149.
- [14] Евсеева А.А. Система эталонных створов как метод оценки уровня антропогенной нагрузки водотоков бассейна реки Ульба // Экология малых рек в XXI веке: биоразнообразие, глобальные изменения и восстановление экосистем: Тезисы докладов Всероссийской конференции с международным участием (г. Тольятти, 5-8 сентября 2011 г.) / Отв. ред. Т.Д. Зинченко, Г.С. Розенберг. – Тольятти: Кассандра, 2011. – С. 52.
- [15] Кушникова Л.Б., Евсеева А.А., Салыкбаева А. Модели фоновых биоценозов зообентоса для водоемов Восточного Казахстана // Региональный компонент в системе экологического образования и воспитания – 2004: Сборник материалов областной научно-практической конференции. – Усть-Каменогорск, 2004. – С. 64–67.
- [16] Евсеева А.А., Кушникова Л.Б. К вопросу о модификации системы биотических индексов Вудивисса для водоемов Восточного Казахстана // Горные экосистемы Южной Сибири: изучение, охрана и рациональное природопользование: Материалы I межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 5-летию организации Тигирекского заповедника. Труды ГПЗ «Тигирекский». Вып. 1. – Барнаул: Изд-во «Алтайские страницы», 2005. – С. 288–289.
- [17] Евсеева А.А., Кушникова Л.Б. Модификация биотического индекса Вудивисса для водотоков бассейна Верхнего Иртыша // Материалы научно-практической конференции с международным участием «Современные фундаментальные проблемы гидрохимии и мониторинга качества поверхностных вод России». Ч. 2. Азов, 8–10 июня 2009 г. – Ростов-на-Дону, 2009. – С. 184–187.
- [18] Евсеева А.А. Оценка состояния донных сообществ беспозвоночных малой реки Брекса // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов: материалы VIII международной конференции (Горно-Алтайск, 19-23 сентября 2007 г.) – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2007. – Т. II. – С. 141–146.
- [19] Евсеева А.А., Кушникова Л.Б. Основные метрики макрозообентоса эталонного створа малой реки Брекса (бассейн Верхнего Иртыша) // Материалы научно-практической конференции с международным участием «Современные фундаментальные проблемы гидрохимии и мониторинга качества поверхностных вод России». Ч. 2. Азов, 8-10 июня 2009 г. – Ростов-на-Дону, 2009. – С. 167–169.
- [20] Евсеева А.А. К фауне донных беспозвоночных водотоков Катон-Карагайского государственного национального природного парка // Региональный компонент в системе экологического образования и воспитания – 2011: Сборник материалов областной научно-практической конференции. Ч. II. – Усть-Каменогорск, 2011. – С. 12–15.
- [21] Евсеева А.А. Зообентос малых водотоков Катон-Карагайского национального природного парка // Региональный компонент в системе экологического образования и воспитания – 2013. Усть-Каменогорск, – 2013. – С. 44–48.
- [22] Кушникова Л.Б., Евсеева А.А., Лещенко М.П. Результаты исследований макрозообентоса водотоков и водоемов Западно-Алтайского государственного природного заповедника // Региональный компонент в системе экологического образования и воспитания – 2009. – Усть-Каменогорск, 2009. – С. 280–285.
- [23] Кушникова Л.Б., Евсеева А.А. Фауна водных насекомых Западно-Алтайского заповедника // Selevinia. – Алматы, 2009. – С. 90–93.
- [24] Евсеева А.А. Зообентос реки Бухтарма в референтной зоне на территории Катон-Карагайского государственного национального природного парка // Экологические аспекты природопользования в Алтае-Саянском регионе: материалы международной научно-практической конференции – Барнаул: Издательство АлтГТУ, 2014. – С. 130–134.
- [25] Евсеева А.А. Макрозообентос референтных водотоков бассейна реки Ульба (нижнее течение) // Региональный компонент в системе экологического образования и воспитания – 2010: Сборник материалов областной научно-практической конференции. – Усть-Каменогорск, 2010. – С. 123–128.
- [26] Евсеева А.А. Сообщества зообентоса водотоков бассейна реки Ульба (Верхний Иртыш) на референтных участках и в импактной зоне // Евразийский союз ученых (ЕСУ). – 2016. – № 2(23), часть 3. – С. 113–116.
- [27] Евсеева А.А. Структурные характеристики зообентоса водотоков бассейна р. Уба (Верхний Иртыш) на референтных участках и в условиях антропогенной нагрузки // Материалы IV всероссийской конференции по водной экотоксикологии, посвященной памяти Б.А. Флерова, «Антропогенное влияние на водные организмы и экосистемы» и школы-семинара «Современные методы исследования и оценки качества вод, состояния водных организмов и экосистем в условиях антропогенной нагрузки». В 2 ч. (Борок, 24-29 сентября). – Борок, 2011. Ч. 2 – С. 17–21.
- [28] Евсеева А.А. Фауна амфибиотических и водных насекомых некоторых водотоков особо охраняемых природных территорий Восточного Казахстана // Горные экосистемы Южной Сибири: изучение, охрана и рациональное природопользование. Труды Тигирекского заповедника. – Барнаул. 2010. – Вып. 3. – С. 223–228
- [29] Евсеева А.А. Современное состояние и перспективы изучения макрозообентоса водотоков казахстанской части Алтае-Саянского экорегиона // Сборник материалов международной научно-практической конференции «Устойчивое управление особо охраняемыми природными территориями». – Риидер, 2010. – С. 22–24.
- [30] Евсеева А.А., Кушникова Л.Б. Мониторинг биоразнообразия макрозообентоса водотоков ООПТ Восточного Казахстана // Мониторинг биоразнообразия на особо охраняемых природных территориях. – Барнаул, 2010. – С. 174–175.
- [31] МВИ № KZ.07.00.00869-2008 от 10 июля 2008 г. «Воды поверхностные. Оценка качества по показателям макрозообентоса».

- [32] Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. - СПб.: Гидрометеоиздат, 1992. – 318 с.
- [33] Баканов А.И. Использование характеристик разнообразия зообентоса для мониторинга состояния пресноводных экосистем // Мониторинг биоразнообразия. – М., 1997. – С. 278–282.
- [34] Безматерных Д. М. Зообентос как индикатор экологического состояния водных экосистем Западной Сибири: аналит. обзор. – Новосибирск, 2007. – 87 с.
- [35] Зинченко Т.Д. Методологический подход к проведению мониторинговых исследований природных гидросистем (на примере Волжского бассейна) // Чтения памяти В. Я. Леванидова. – Владивосток, 2008. – Вып. 4. – С. 25–30.
- [36] Семенченко В.П., Мороз М.Д., Тишиков И.Г. Использование структурных показателей сообществ макрозообентоса для биоиндикации качества текущих вод // Гидробиологический журн. – 2006. – Т.42, № 5. – С. 57–65.
- [37] Семенченко В.П., Мороз М.Д. Сравнительный анализ биотических индексов в системе мониторинга текущих вод биосферного заповедника // Водные ресурсы. – 2005. – Т. 32, № 2. – С. 223–231.
- [38] Головатюк Л.В., Зинченко Т.Д. 2011а. Биотические индексы и метрики в оценке качества воды малых рек Нижнего Поволжья (на примере рек Байтуган, Камышла, Сосновка) // Особенности пресноводных экосистем малых рек Волжского бассейна. ИЭВБ РАН. – Тольятти: Кассандра, 2011. – С. 160–169.
- [39] Головатюк Л.В., Зинченко Т.Д. Сравнительный анализ биотических индексов и метрик в оценке качества воды малых рек бассейна Нижней Волги // Экология малых рек в XXI веке: биоразнообразие, глобальные изменения и восстановление экосистем: тез.докл. Всерос. конф. с межд. уч., Тольятти, 5–8 сентября 2011 г. – Тольятти: Кассандра. 2011. – С. 37.
- [40] Даирова Д.С., Живоглядова Л.А. Использование различных методов биоиндикации (биотических индексов и метрик) для оценки экологического состояния и качества воды малых рек бассейна р. Лютога (о-в Сахалин) // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова Vladimir Ya. Levanidov's biennial memorial meetings. – 2014. – Вып. 6. – С. 191-200.
- [41] Головатюк Л.В., Зинченко Т.Д. Применение биотических идентификаторов для оценки качества вод притоков реки Сок (реки Байтуган, Камышла, Сосновка) // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. – Тольятти, 2011. – № 11. – С. 10-19.